

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 06-258635
(43)Date of publication of application : 16.09.1994

(51)Int.Cl. G02F 1/1335
G02F 1/1335

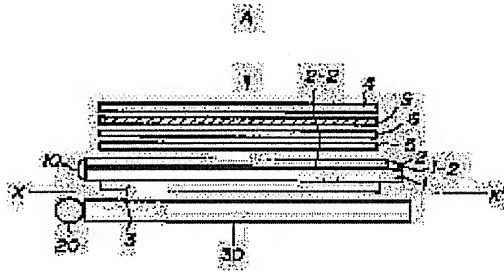
(21)Application number : 05-043528 (71)Applicant : HITACHI LTD
(22)Date of filing : 04.03.1993 (72)Inventor : ENDOU TOMOMORI

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

(57)Abstract:

PURPOSE: To improve the black display characteristic of a nematic liquid crystal display.

CONSTITUTION: This transparent device is constituted by arranging a pair of transparent substrates 1, 2 which have oriented films 1-2, 2-2 for imparting a helix structure to a nematic liquid crystal layer and transparent electrodes, respectively and constitute a liquid crystal element 10 by holding the liquid crystal layer, a pair of polarizing plates 3, 4 which hold the liquid crystal element 10 between them, a pair of phase difference plates 5, 6 which are held between a pair of these polarizing plates 3, 4 and a color correction plate 9 which corrects the wavelength dispersion by $\Delta n \cdot d$ of the liquid crystal element 10 and the phase difference plates 5, 6 between the liquid crystal element 10 and a polarizing plate 4. As a result, the coloration of the liquid crystal display element is corrected, the pure black display is made and a contrast is improved.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 06.08.1999
[Date of sending the examiner's decision of rejection] 13.03.2001
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
[Date of final disposal for application]
[Patent number]
[Date of registration]
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-258635

(43) 公開日 平成6年(1994)9月16日

(51) Int.Cl. ⁵	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 F 1/1335	5 1 0	7408-2K		
	5 0 0	7408-2K		

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願平5-43528
(22) 出願日	平成5年(1993)3月4日

(71) 出願人	000005108 株式会社日立製作所 東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地
(72) 発明者	遠藤 智守 千葉県茂原市早野3300番地 株式会社日立 製作所電子デバイス事業部内
(74) 代理人	弁理士 小川 勝男

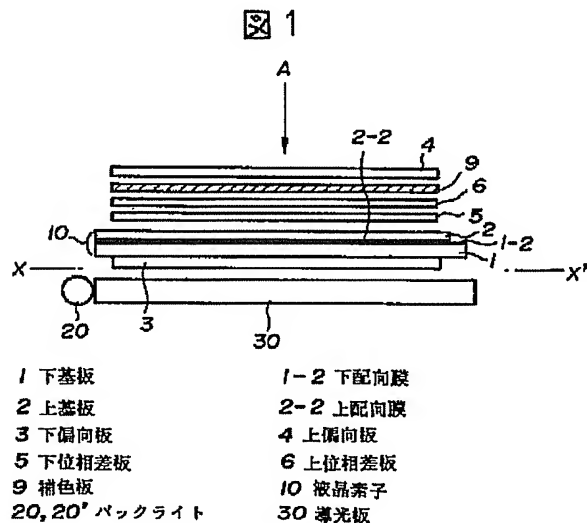
(54) 【発明の名称】 液晶表示装置

(57) 【要約】

【目的】 ネマチック液晶表示の黒表示性を改善する。

【構成】 ネマチック液晶層にねじれた螺旋構造を付与するための配向膜1-2、2-2と透明電極をそれぞれ備え、液晶層を挟持して液晶素子10を構成する一対の透明基板1、2と、液晶素子10を挟持する一対の偏光板3、4と、一対の偏光板3、4に挟持される一対の位相板5、6と、液晶素子10と偏光板4との間に、液晶素子10と位相差板5、6の $\Delta n \cdot d$ による波長分散を補正する補色板9を配置してなる。

【効果】 液晶表示素子の着色が補正され、純粋な黒表示がなされ、コントラストが向上する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 正の誘電異方性を有し旋光性物質が添加されたネマチック液晶層と、上記ネマチック液晶層にねじれた螺旋構造を付与するための配向膜、および上記ネマチック液晶層に電界を与える透明電極をそれぞれ備えて当該液晶層を挟持して液晶素子を構成する一対の透明基板と、上記液晶素子を挟持する一対の偏光板と、上記一対の偏光板に挟持される一対の位相差板とを備えた透過型液晶表示装置において、前記液晶素子と前記偏光板との間の少なくとも一方の側に、前記液晶素子と位相差板の $\Delta n \cdot d$ による波長分散を補正する補色板を配置してなることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 正の誘電異方性を有し旋光性物質が添加されたネマチック液晶層と、上記ネマチック液晶層にねじれた螺旋構造を付与するための配向膜、および上記ネマチック液晶層に電界を与える透明電極をそれぞれ備えて当該液晶層を挟持して液晶素子を構成する一対の透明基板と、上記液晶素子を挟持する一対の偏光板と、上記一対の偏光板に挟持される一対の位相差板とを備えた透過型液晶表示装置において、前記位相差板の少なくとも一方を、前記液晶素子と前記位相差板の $\Delta n \cdot d$ に起因する波長分散による着色を補色するごとく着色させてなることを特徴とする液晶表示装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明は、ツイステッドネマチック(TN)あるいはスーパーツイステッドネマチック(STN)等のネマチック液晶を用いた位相差板方式液晶表示装置に係り、特に良好な白黒表示を可能とした液晶表示装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 この種の液晶表示装置は、正の誘電異方性を有し旋光性物質が添加されたネマチック液晶層と、上記ネマチック液晶層にねじれた螺旋構造を付与するための配向膜、および上記ネマチック液晶層に電界を与える透明電極をそれぞれ備えて当該液晶層を挟持して液晶素子を構成する一対の透明基板と、上記液晶素子を挟持する一対の偏光板と、上記一対の偏光板に挟持される一対の位相差板とを備え、表示面とは反対の面側に冷陰極管を好適とする照明光源(バックライト光源)を配置した透過型構造によって白黒表示を行っている。

【0003】 すなわち、この液晶装置は、上下2枚の透明電極に挟持された正の誘電率異方性を有するネマチック液晶に、配向膜によってねじれた螺旋構造が付与され、かつ両透明電極の外側に偏光軸(あるいは吸収軸:光学異方軸)が該電極板に隣接する液晶分子に対してある角度をもつ偏光板(異方性フィルム)を配置して成るものである(例えば、特公昭51-13666号公報参

照)。

【0004】 そして、位相差板は液晶固有の複屈折に伴う白黒液晶表示の着色を補償するために使用される。この位相差板としてはポリカーボネート等の異方性フィルムが一般的に使用されている。図6は従来技術による液晶表示装置の構造を説明する概略断面図であって、1は下透明基板、1-2は下配向膜、2は上透明基板、2-2は上配向膜、3は下偏光板、4は上偏光板、5は下位相差板、6は上位相差板、10は液晶素子、20、20'は照明光源(バックライト)、30は導光体である。

【0005】 また、図7は従来技術による液晶表示装置の要部構成を説明する展開斜視図であって、1は下透明基板、2は上透明基板、3は下偏光板、4は上偏光板、5は下位相差板、6は上位相差板、7は液晶層を形成するためのシール材、71は液晶注入部、8は液晶層、10は液晶素子、1-1は下透明電極、2-1は上透明電極、1-2は下配向膜、2-2は上配向膜である。なお、同図では、図6に示したバックライト光源や導光体等は省略してある。

【0006】 同各図に示したように、液晶素子10は、下透明基板1と上透明基板2に形成された下透明電極1-1と上透明電極2-1の間に介挿挟持したシール材7により液晶層8を保持し、下透明基板1の表面に形成された下配向膜1-2と上基板2の表面に形成された上配向膜2-2のラビング軸によりねじれ角 θ が設定された構造を有する。このねじれ角 θ は例えば240°が好ましいが、これに限るものではない。

【0007】 下配向膜1-2の配向軸(ラビング軸)1Aと上配向膜2-2の配向軸(ラビング軸)2Aとは、基準線Lに関して対称に角度 θ_1 、 θ_2 ($\theta_1 = \theta_2$)に設定され、これにより、ねじれ角 θ が設定される。一対の位相差板を構成する下位相差板5と上位相差板6とは、例えばポリカーボネートを一軸延伸したものをを用い、下位相差板5の延伸軸5Aは基準線Lに対して角度 θ を持ち、上位相差板6の延伸軸6Aは同じく角度 θ を持って配置される。

【0008】 一方、下偏光板3の偏光軸3Aは、基準線Lに対して θ の角度に設定し、上偏光板4の偏光軸4Aは同じく θ の角度に設定される。図8は液晶表示装置の具体的な構造を説明する展開斜視図であって、11は液晶表示パネル、12はプリント回路基板、13は金属フレーム、14はフレーム平坦部、15はプリント回路基板に設けた爪穴、16は金属フレームに形成した固定爪、17は異方性導電接続ゴム、20はバックライト(冷陰極管)、21はランプ反射シート、22は反射シート、23は光拡散シート、30は導光板、24はモールド、25はヒートシール、26はスペーサ、27はランプカバー、28はリベットあるいはねじ等の取り付け手段、29はバックライトへの給電ケーブル、30、3

3

1, 32は外部コネクタである。

【0009】同図に示したように、この形式の液晶表示装置は、液晶素子10に位相差板5, 6や偏光板3, 4を積層してなる液晶表示パネル11, プリント回路基板12, 反射シート22, 光拡散シート23, 導光板30, その他の構成部材を積層し、スペーサ26と異方性導電接続ゴムを介して金属フレーム13とプリント回路基板12とで一体的に固定してなる。

【0010】プリント回路基板12に形成した爪穴15の部分は、金属フレーム13に形成した固定爪16を上記爪穴15に挿入して折り曲げて固定される。バックライト20は液晶表示パネル11の長手方向一端に設置されており、このバックライト20からの光は導光板30, 光拡散シート23, 反射シートで液晶表示パネル11方向に指向される。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】上記のような液晶表示装置で白黒表示を可能にするには、使用する液晶化合物の波長分散と位相差板の波長分散とをほぼ等しくする必要がある。一般には、液晶素子の波長分散が位相差板のそれよりも大きくなる傾向にある。液晶素子の $\Delta n \cdot d$ の波長分散が位相差板の $\Delta n \cdot d$ の波長分散より大きい場合は、両者の $\Delta n \cdot d$ が650nm(赤色)で一致しているとすると、450nm(青色)では位相差板 $\Delta n \cdot d$ は液晶素子の $\Delta n \cdot d$ よりも小さくなり、黒表示色は青みを帯び、良好な黒表示ができないという問題があった。

【0012】このように、液晶と位相差板の波長分散に差がある場合に表示の色ずきを招くということに関しては、特開平2-251818号公報に開示がある。本発明の目的は、上記従来技術の問題点の解決にあり、液晶素子と位相差板の波長分散の差に起因する黒表示の着色を回避し、純粋な黒表示とすることのできる液晶表示装置を提供することにある。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明は、使用する液晶化合物の $\Delta n \cdot d$ の波長分散と位相差板の $\Delta n \cdot d$ の波長分散の差を補正するために、上記波長分散による表示の色付きと補色の関係となる色に着色した少なくとも一枚の一軸性でない補色板を偏光板と液晶素子との間に介挿するか、あるいは上記位相差板の少なくとも一方を表示の色ずきと補色関係にある色に着色させたことを特徴とする。

【0014】すなわち、本発明は、正の誘電異方性を有し旋光性物質が添加されたネマチック液晶層と、上記ネマチック液晶層にねじれた螺旋構造を付与するための配向膜、および上記ネマチック液晶層に電界を与える透明電極をそれぞれ備えて当該液晶層を挟持して液晶素子を構成する一対の透明基板と、上記液晶素子を挟持する一対の偏光板と、上記一対の偏光板に挟持される一対の位

4

相差板とを備えた透過型液晶表示装置において、前記液晶素子と前記偏光板との間の少なくとも一方の側に、前記液晶素子と位相差板の $\Delta n \cdot d$ による波長分散を補正する補色板を配置してなることを特徴とする。

【0015】また、本発明は、正の誘電異方性を有し旋光性物質が添加されたネマチック液晶層と、上記ネマチック液晶層にねじれた螺旋構造を付与するための配向膜、および上記ネマチック液晶層に電界を与える透明電極をそれぞれ備えて当該液晶層を挟持して液晶素子を構成する一対の透明基板と、上記液晶素子を挟持する一対の偏光板と、上記一対の偏光板に挟持される一対の位相差板とを備えた透過型液晶表示装置において、前記位相差板の少なくとも一方を、前記液晶素子と前記位相差板の $\Delta n \cdot d$ に起因する波長分散による着色を補色するごとく着色させてなることを特徴とする。

【0016】なお、上記補色板あるいは位相差板の着色は、その板体材料(フィルム)自体に染料または顔料を含有させるか、またはそれらの表面に着色薄膜を成膜することで得られる。

【0017】

【作用】前記液晶素子と前記位相差板の $\Delta n \cdot d$ に起因する波長分散による着色を補色するごとく着色した一軸性でない補色板を液晶素子と位相差板の間に介挿することにより、あるいは位相差板の少なくとも一方を前記液晶層と前記位相差板の $\Delta n \cdot d$ に起因する波長分散による着色を補色するごとく着色させることにより、液晶素子と位相差板の $\Delta n \cdot d$ の差に起因する波長分散が補正され、黒表示の色付きが解消される。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例の実施例につき、図面を用いて詳細に説明する。図1は本発明による液晶表示装置の実施例の構成を説明する側面図であって、矢印A方向が表示面(上面)となる。同図において、1は下透明基板(図8の下透明電極1-1を形成してなる)、1-2は下透明基板1の液晶層に接する面に形成された下配向膜、2は上透明基板(図8の上透明電極2-1を形成してなる)、2-2は上透明基板2の液晶層に接する面に形成された上配向膜、3は下偏光板、4は上偏光板、5は下位相差板、6は上位相差板、9は補色板、10は液晶表示素子、20は冷陰極管等の照明光源(バックライト光源)、30はアクリル樹脂等からなる導光体である。

(実施例1) 同図において、上下の透明基板1, 2に形成される下透明電極と上透明電極は互いに交叉する如く配置された多数の駆動電極からなり、その交差部分で1ドットを構成形成する。そして、下配向膜1-2と上配向膜2-2との間に液晶層8(図8参照)が保持されて液晶表示素子10を構成する。

【0019】そして、この液晶表示素子10と下偏光板3, 上偏光板4, 下位相差フィルム5, 上位相差フィル

5

ム6、および補色板9の積層体により液晶表示板が構成される。なお、図示していないが、導光体30と下偏光板3との間に適宜の拡散板を介挿してもよい。また、同図ではバックライト光源を1本配置してあるが、このバックライト光源は左右に2本配置してもよい。さらに、本実施例における偏光板3、4、位相差板5、6、補色板9は薄いフィルム状とするのが好適である。

【0020】上記構成において、下配向膜1-2と上配向膜2-2の間に $\Delta n = 0.160$ のネマチック液晶を入れ、セル厚を $5.0\mu\text{m}$ として封止して液晶表示素子10とし、そのレタデーションすなわち $\Delta n \cdot d$ 値を $\Delta n \cdot d_1$ としたとき、 $\Delta n \cdot d_1 = 0.80\mu\text{m}$ となるように設定した。一方、下位相差板5と上位相差板6の2枚の合計 $\Delta n \cdot d$ 値を $\Delta n \cdot d_2$ としたとき、 $\Delta n \cdot d_2 = 0.74\mu\text{m}$ とする。

【0021】液晶素子10と2枚の位相差板5、6とを重ね、上位相差板5の上側に上偏光板4を、液晶素子10の下側に下位相差板3を設けると共に、上偏光板4と上位相差板6との間には黄っぽく着色した一軸性でない補色板9を配置する。液晶素子10と2枚の位相差板の $\Delta n \cdot d$ による波長分散で発生する着色は青っぽいものとなる。これに対して上記補色板9の着色によって黒表示時の黒色が純粋な黒となり、コントラストが大幅に改善される。

【0022】図2は位相差板と補色板として一軸性でないフィルムを用いた時の波長分散の関係を示すグラフ図であって、波長 λ (nm) に対する $\Delta n \cdot d_1 / \Delta n \cdot d_2$ の変化を示したものである。図示されたように、 $\Delta n \cdot d_1 / \Delta n \cdot d_2$ は略々波長633nmのところで1.0となり、表示は純粋な黒となることが分る。

(実施例2) 図1の構成において、下配向膜1-2と上配向膜2-2の間に $\Delta n = 0.160$ のネマチック液晶を入れて液晶素子10とし、セル厚 $d_1 = 5.0\mu\text{m}$ として、その $\Delta n \cdot d$ 値を $\Delta n \cdot d_1 = 0.80\mu\text{m}$ とする。

【0023】一方、下位相差板5と上位相差板6の2枚の合計の $\Delta n \cdot d$ 値を $\Delta n \cdot d_2 = 0.74$ とする。上記2枚の位相差板5、6と液晶素子10を重ね、その両側に下および上偏光板3、4を設置する。そして、570nm付近に透過率のピークをもつ一軸性でない補色板9を配置する。

【0024】これにより、上偏光板4を出射する光の透過率が低下し、黒表示の黒色が純粋な黒に近づき、コントラストが大幅に改善される。図3は偏光板と位相差板の間に補色板を配置したときの分光透過率を説明するグラフ図である。また、図4は偏光板と位相差板の間に補色板を配置しないときの分光透過率を説明するグラフ図である。

【0025】図3、図4の分光率測定に使用する光の波長範囲は400~700nmとし、その光源にはC光源

6

(CIE色度図上で、 $x = 0.310$ 、 $y = 0.31$)を、そして、測定機器としては、例えば日立製作所製のU-6000形顕微分光光度計を使用した。なお、短波長および長波長域で透過率が上昇しているのは、偏光板の特性によるものである。

【0026】同各図において、共に比視感度が最も高い550nmの透過率は低く、光が遮断されていることが分るが、明るさを意味する刺激値である y 値を比較すると、図3では0.90、図4では1.25となっており、図3に示した本実施例では光学的な補正が十分に行われていることが明らかである。図5は本発明による液晶表示装置の1実施例のバックライト部分を除いた全体構造を説明する展開模式図であって、前記各図と同一符号は同一部分に対応し、7は封止材、71は液晶注入口、8は液晶層である。

【0027】同図において、液晶層8を挟持する上透明基板2と下透明基板1との間で液晶分子がねじれた螺旋構造を有するように上配向膜2-2と下配向膜1-2のラビング方向が設定されている。配向膜2-2、1-2は、例えばポリイミドなどの有機高分子樹脂シートの表面を布などで1方向に擦って(ラビングして)配向処理される。

【0028】上配向膜2-2と下配向膜1-2の配向方向は、互いに $180^\circ \sim 360^\circ$ の範囲で交叉され、セルギャップ d_1 をもって対向配置される。シール材7は、その一部に液晶注入口71を有し、この液晶注入口71から上透明電極2-1と下透明電極1-1の各配向膜2-2と1-2の隙間に液晶を注入し、液晶層を形成するように封止する。

【0029】このように構成された液晶素子10の上透明基板2上に位相差板5、6が配されると共に、この2枚の位相差板の上に補色板9が載置され、さらに上偏光板4が積層される。なお、下透明基板1の下側には下偏光板3が配置される。なお、本実施例では、補色板9を2枚の位相差板5、6と上偏光板4の間に配置しているが、これに代えて2枚の位相差板5と6の間、液晶表示素子10の上透明基板2と下位相差板5との間、液晶素子10の下透明基板1と偏光板3との間に配置してもよい。

【0030】また、上記実施例では、液晶素子10と上偏光板4との間に2枚の位相差板5、6を配置したが、2枚の位相差板は液晶素子10を挟む位置に設置することもでき、その場合の補色板9は上偏光板4と下偏光板3との間の何れかの構成板(液晶素子10を含む)間に介挿すればよい。以上の各実施例の補色板は一軸性でない適宜のプラスチックフィルムの材料に染料あるいは顔料を分散させ、または当該プラスチックフィルムの表面に着色薄膜を成膜したものを用いる。

(実施例3) 以上説明した各実施例は、液晶素子と位相差板の波長分散の差に起因する黒表示の着色を回避し、

純粋な黒表示とするために上記着色と補色の関係にあるような着色を施した補色板を用いたが、本実施例では、前記図6で説明した下位相差板5と上位相差板6の少なくとも一方に上記着色と補色の関係にあるような着色を施すものである。

【0031】位相差板の着色は、当該位相差板を構成する材料に所定の染料あるいは顔料を含有させるか、位相差板の表面に着色薄膜を成膜することによって得られる。この実施例によれば、前記実施例のような補色板を設ける必要がないため、液晶素子、ひいては液晶表示装置全体の薄型化を図ることができるという効果もある。

【0032】以上、本発明を実施例に基づき具体的に説明したが、本発明は上記実施例に限定されるものではなく、その要旨を逸脱しない範囲において種々の変更が可能であることは言うまでもない。

【0033】

【発明の効果】以上、説明したように、本発明によれば、前記液晶素子と前記位相差板の $\Delta n \cdot d$ に起因する波長分散による着色を補色することと着色した一軸性でない補色板を液晶素子と位相差板の間に介挿することにより、あるいは位相差板の少なくとも一方を前記液晶層と前記位相差板の $\Delta n \cdot d$ に起因する波長分散による着色を補色することと着色させることにより、液晶素子と位相差板の $\Delta n \cdot d$ の差に起因する波長分散が補正され、黒表示の色付きが解消される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による液晶表示装置の実施例の構成を説明する側面図である。

【図2】位相差板と補色板として一軸性でないフィルムを用いた時の波長分散の関係を示すグラフ図である。

【図3】偏光板と位相差板の間に補色板を配置したときの分光透過率を説明するグラフ図である。

【図4】偏光板と位相差板の間に補色板を配置しないときの分光透過率を説明するグラフ図である。

【図5】本発明による液晶表示装置の1実施例のバックライト部分を除いた全体構造を説明する展開模式図である。

【図6】従来技術による液晶表示装置の構造を説明する概略断面図である。

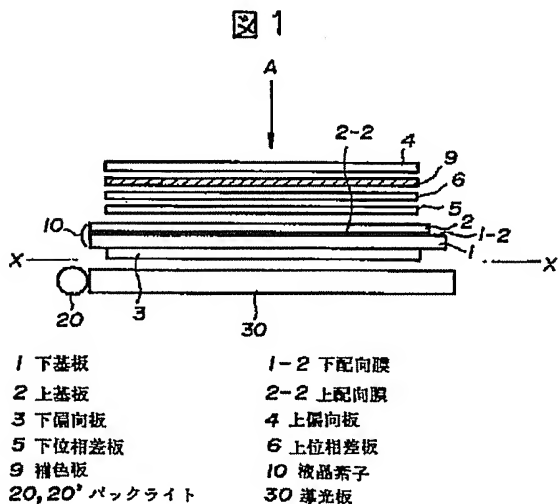
【図7】従来技術による液晶表示装置の要部構成を説明する展開斜視図である。

【図8】液晶表示装置の具体的な構造を説明する展開斜視図である。

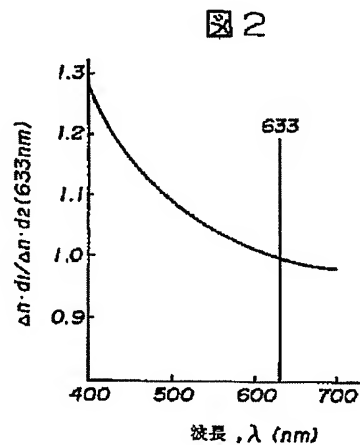
【符号の説明】

- 1 下透明基板
- 1-1 下透明電極
- 1-2 下透明基板1の液晶層に接する面に形成された下配向膜
- 2 上透明基板
- 2-1 上透明電極
- 2-2 上透明基板2の液晶層に接する面に形成された上配向膜
- 3 下偏光板
- 4 上偏光板
- 5 下位相差板
- 6 上位相差板
- 9 補色板
- 10 液晶表示素子
- 20 冷陰極管等の照明光源（バックライト光源）
- 30 アクリル樹脂等からなる導光体。

【図1】

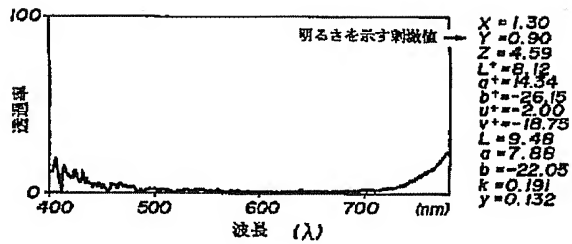


【図2】



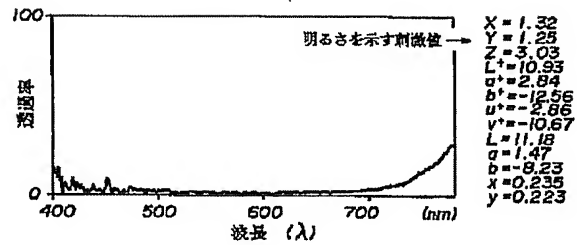
【図3】

図3



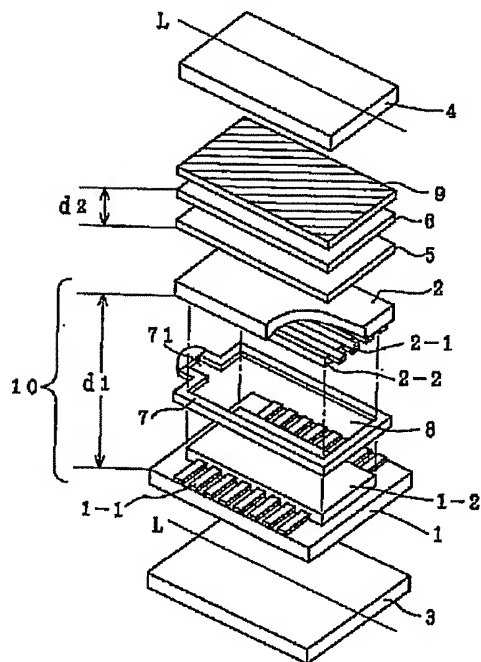
【図4】

図4



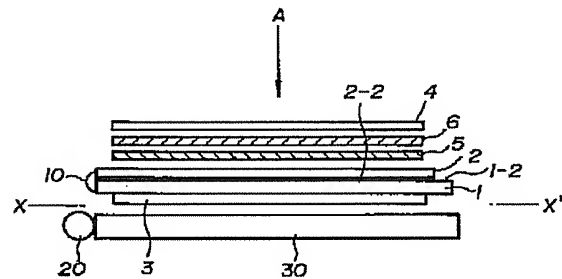
【図5】

図5



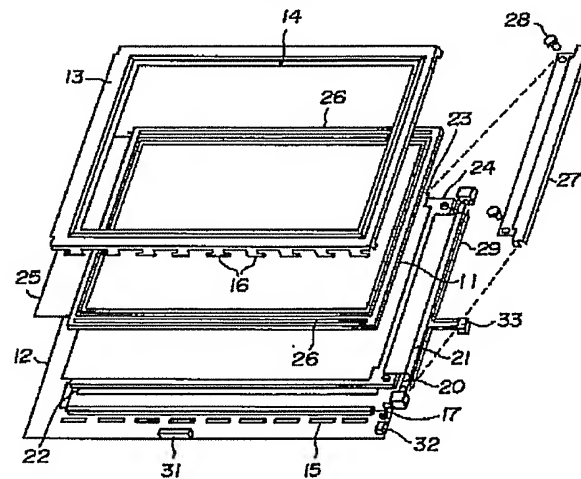
【図6】

図6



【図8】

図8



特開平6-258635

7

